

**FIȘA DISCIPLINEI****1. Date despre program**

|                                       |                                              |
|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 Instituția de învățământ superior | Universitatea "Alexandru Ioan Cuza" din Iași |
| 1.2 Facultatea                        | Facultatea de Chimie                         |
| 1.3 Departamentul                     | DEPARTAMENTUL DE CHIMIE                      |
| 1.4 Domeniul de studii                | Chimie                                       |
| 1.5 Ciclu de studii                   | Masterat                                     |
| 1.6 Programul de studii / Calificarea | Chimie clinică                               |

**2. Date despre disciplină**

|                                        |    |               |                                |                      |   |                           |    |  |
|----------------------------------------|----|---------------|--------------------------------|----------------------|---|---------------------------|----|--|
| 2.1 Denumirea disciplinei              |    |               | Statistică și biostatistică    |                      |   |                           |    |  |
| 2.2 Titularul activităților de curs    |    |               | Lect. Dr. ADRIAN IULIAN BORHAN |                      |   |                           |    |  |
| 2.3 Titularul activităților de seminar |    |               | Lect. Dr. ADRIAN IULIAN BORHAN |                      |   |                           |    |  |
| 2.4 An de studiu                       | II | 2.5 Semestrul | III                            | 2.6 Tip de evaluare* | E | 2.7 Regimul disciplinei** | Ob |  |

\*E – Examen / C – Colocviu / V – Verificare

\*\*OB – Obligatoriu / OP – Opțional / F – Facultativ

**3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)**

|                                                                                                |    |          |    |                       |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|----|-----------------------|-----|
| 3.1 Număr de ore pe săptămână                                                                  | 4  | 3.2 curs | 2  | 3.3 seminar/laborator | 2   |
| 3.4 Total ore din planul de învățământ                                                         | 56 | 3.5 curs | 28 | 3.6 seminar/laborator | 28  |
| Distribuția fondului de timp                                                                   |    |          |    |                       | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele                                     |    |          |    |                       | 64  |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren |    |          |    |                       | 10  |
| Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri                           |    |          |    |                       | 10  |
| Tutoriat                                                                                       |    |          |    |                       | 5   |
| Examinări                                                                                      |    |          |    |                       | 5   |
| Alte activități                                                                                |    |          |    |                       | 0   |

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 3.7 Total ore studiu individual* | 94  |
| 3.8 Total ore pe semestru        | 150 |
| 3.9 Numărul de credite           | 6   |

**4. Precondiții - De curriculum (dacă este cazul)**

Nu este cazul

## 5. Condiții (dacă este cazul)

|                                                    |               |
|----------------------------------------------------|---------------|
| 5.1 De desfășurare a cursului                      | Nu este cazul |
| 5.2 De desfășurare a seminarului/<br>laboratorului | Nu este cazul |

## 6. Obiective

- Constituirea unei imagini de ansamblu asupra interdisciplinarității presupuse de investigarea mediilor biologice, prin integrarea celor mai recente date factuale de literatura de specialitate

- Încurajarea gândirii critice față de subiectele specifice analizelor clinice.

- Utilizarea integrată a aparatului conceptual și metodologic, în condițiile de informare incompleta, pentru a rezolva problemele teoretico-metodologice specifice Chimiei Clinice

- Utilizarea nuanțată și pertinentă de criterii și metode standard de analiză și evaluare, pentru a formula judecăți de valoare și a fundamenta decizii constructive, specifice aspectelor legate de influența diferiților agenți fizici, chimici și biologici, de natură a afecta semnificativ organismul uman

- Să ofere o înțelegere a aplicării metodelor și conceptelor statistice la probleme din domeniul medicinei, în special în studiile clinice și în cercetările epidemiologice, și să discute principalele aspecte etice care apar.

- Să introducă analiza de supraviețuire ca mijloc de modelare a măsurătorilor efectuate pe un interval de timp, cum ar fi timpul de supraviețuire al unui pacient (intervalul de la tratament până la deces).

## 7. Competențe/Rezultate ale învățării

- De a profesa în laboratoare de analize medicale, de a efectua analize de laborator și a valida rezultate.
- Cunoașterea problematicii laboratorului de analize clinice, aparaturii utilizate, tipuri de investigații, metode și tehnici analitice relevante pentru domeniul de specializare.
- Descrierea, explicarea și interpretarea metodelor, tehnicilor și conceptelor chimice utilizate în analiza clinică.
- Operarea cu metode teoretice, statistice și tehnici experimentale specifice laboratoarelor de analize.
- Selectarea metodelor, procedeele și tehnicilor utilizate în laboratoarele de analize clinice, identificarea unor variante alternative optime de analiză.

## 8. Conținut

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                                 | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Elemente de combinatorică. Elemente de probabilități. Scheme clasice de probabilități simple și condiționate. Statistică descriptivă (medie, mediană, quantile, deviație standard, varianță, corelație).                                         | Conversația euristică, prelegerea, învățarea prin descoperire, problematizarea                                                    | 6                                              |
| Statistică inferențială (distribuții continue și discrete, densități de probabilitate și funcții de distribuție, intervale de încredere )                                                                                                           | Conversația euristică, prelegerea, studiul de caz, dezbaterile                                                                    | 2                                              |
| 2. Eșantionarea, raporturile între eșantion și populația statistică, design-ul experimental (criterii de eșantionare)                                                                                                                               | Exerciții, probleme, algoritmizarea, lucrările de laborator, studiul de caz, aplicarea computerizată (SPSS) a testelor statistice | 2                                              |
| 3. Testarea ipotezelor statistice (I). Compararea a două probe prin teste neparametrice, (Wilcoxon). Compararea a mai multor probe prin teste parametrice (Pearson) sau neparametrice, (Spearman, Kendall, Chi Square, etc)                         | Studiul de caz, aplicarea computerizată (SPSS) sau manuală a testelor statistice                                                  | 3                                              |
| 4. Testarea ipotezelor statistice(II). Conformitatea cu distribuția gaussiană, (Kolomogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk). Compararea mediilor a mai multe variabile aleatoare prin metode parametrice, ex analiza de varianță(ANOVA uni sau bifactorială) | Studiul de caz, aplicarea computerizată (SPSS) sau manuală a testelor statistice                                                  | 3                                              |
| 5. Testarea ipotezelor statistice(III). Compararea mediilor a două sau mai multe variabile aleatoare prin                                                                                                                                           | Studiul de caz, aplicarea computerizată (SPSS) sau manuală a testelor statistice                                                  | 4                                              |

| 8.1 Curs                                                                                                                                                                                            | Metode de predare                                                                                                | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| metode neparametrice, ex Kruskal Wallis sau teste post-hoc, exemplu Bonferroni)                                                                                                                     |                                                                                                                  |                                                |
| 6. Compararea între metode: metoda Passing Bablok, din cazul regresiei lineare și metoda Bland Altmann plot, ca metodă vizuală directă                                                              | Exerciții simulate, concepere de baze de date în SPSS, aplicarea computerizată sau manuală a testelor statistice | 2                                              |
| 7. Extensia intervalelor de variabilitate pentru variabilele aleatoare de interes clinic: limite de detecție, linearitate, diferențe critice între valori, influența valorii coeficientului de risc | Exerciții simulate, concepere de baze de date în SPSS, aplicarea computerizată sau manuală a testelor statistice | 2                                              |
| 8. Tehnici de validare a diagnosticului (sensibilitate, specificitate, analiza curbelor ROC, analiza de supraviețuire)                                                                              | Aplicații în SPSS pe date convenționale sau reale                                                                | 2                                              |
| 9. Strategii de diagnostic: a) prin analize multivariate, de tipul PCA sau analizei de cluster; b) prin tehnici vizuale de clasificare, de tipul dendrogramei                                       | Aplicații în SPSS pe date convenționale sau reale                                                                | 2                                              |

### Bibliografie

1. Moore, D.S., The Basic Practice of Statistics by Moore, 8th edition, published by MacMillan, 2010.
2. Field, A.P., Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics. 5th Edition, Sage, Newbury Park, 2018.
3. Bertsekas, D. P., J. N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, Athena Scientific, 2002.
4. Florescu, C.Tudor, Handbook of Probability, Wiley Handbooks in Applied Statistics, Wiley, 2013.
5. Tabachnick, B., & Fidell, L. . Using Multivariate Statistics (7th Ed). Boston, MA: Pearson Education Inc., 2019.
6. David Brink, Statistics exercises, David Brink & Ventus Publishing ApS, 2008
7. Stoleriu Iulian, Probabilitati si statistica matematica, 2019, note de curs.
8. L.V.Boiculese, G.Dimitriu, M.Moscalu “Elemente de biostatistica”, Ed.PIM, Iasi, 2007.

| 8.2 Seminar / Laborator                                                                                                                                                                                     | Metode de predare                                                                                                                                                                   | Observații<br>(ore și referințe bibliografice) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1. Elemente de combinatorică. Elemente de probabilități. Scheme clasice de probabilități simple și condiționate. Statistică descriptivă (medie, mediană, quantile, deviație standard, varianță, corelație). | Conversația euristică, prelegerea, învățarea prin descoperire, problematizarea                                                                                                      | 4                                              |
| 2. Statistică inferențială (distribuții continue și discrete, densități de probabilitate și funcții de distribuție, intervale de încredere                                                                  | Conversația euristică, prelegerea, studiul de caz, dezbaterile.                                                                                                                     | 4                                              |
| 3. Testarea ipotezelor statistice (I), II, III Compararea a două probe prin teste neparametrice, (Wilcoxon). Compararea a mai multor probe prin teste parametrice / neparametrice                           | Exerciții, probleme, algoritmizarea, lucrările de laborator, studiul de caz, aplicarea computerizată (SPSS) / manuala a testelor statistice pentru cercetarea informației din teren | 6                                              |
| 4. Compararea între metode: metoda Passing Bablok, din cazul regresiei lineare și metoda Bland Altmann plot, ca metodă vizuală directă                                                                      | Exerciții simulate, aplicarea computerizată (SPSS) / manuala a testelor statistice pentru interpretarea unui chestionar.                                                            | 4                                              |
| 5. Extensia intervalelor de variabilitate pentru variabilele aleatoare de interes clinic: limite de detecție, linearitate, diferențe critice între valori, influența valorii coeficientului de risc         | Exerciții simulate, concepere de baze de date în SPSS, aplicarea computerizată sau manuală a testelor statistice                                                                    | 4                                              |
| 6. Tehnici de validare a diagnosticului (sensibilitate, specificitate, analiza curbelor ROC, analiza de supraviețuire)                                                                                      | Aplicații în SPSS pe date convenționale sau reale                                                                                                                                   | 3                                              |
| 7. Strategii de diagnostic: a) prin analize multivariate, de tipul PCA sau analizei de cluster; b) prin tehnici vizuale de clasificare, de tipul dendrogramei                                               | Aplicații în SPSS pe date convenționale sau reale                                                                                                                                   | 3                                              |

### Bibliografie

1. Jaba, E. , Grama A., “Analiza statistica cu SPSS sub Windows”, Ed.Polirom, Iași, 2004.
2. David Brink, Statistics exercises, David Brink & Ventus Publishing ApS, 2008
3. Mihoc, Gh., Micu N. Teoria probabilitatilor si statistica matematica”, Ed.Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1980
4. Ho, R „Handbook of univariate and multivariate data analysis and interpretation with SPSS”, Chapman & Hall / CRC, Taylor & Francis Group, 2006

## 9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Disciplina urmărește formarea de competente și dobândirea de abilități necesare prevăzute la pct.1.6, concomitent cu îndeplinirea și a altor cerințe cerute de legislația în vigoare, care exced cadrul acestei fișe. Prin structura curriculară propusă, se formează competente din zona conceptual-teoretică, practică (operatională) și de relaționare, în acord cu profilul solicitat de potențialii angajatori de pe această rută de formare profesională.

## 10. Evaluare

|                        |                                                                         |                    |                     |                          |  |                |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|--|----------------|
| 10.1 Evaluare continuă |                                                                         | Pondere (min. 30%) |                     | 50                       |  |                |
| Curs                   | Forma de evaluare                                                       |                    | Verificare orală    |                          |  |                |
|                        | Pondere                                                                 |                    | 50                  |                          |  |                |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                    | Nu                  |                          |  |                |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii            |                     | Pondere                  |  | cu reexaminare |
|                        |                                                                         | Studiu de caz      |                     | 50                       |  | Da             |
|                        |                                                                         | Interevaluare      |                     | 50                       |  | Da             |
| Seminar / Laborator    | Forma de evaluare                                                       |                    | Verificare practică |                          |  |                |
|                        | Pondere                                                                 |                    | 50                  |                          |  |                |
|                        | Nepromovarea Evaluării continue determină nepromovarea Evaluării finale |                    | Nu                  |                          |  |                |
|                        | Metode de evaluare                                                      | Detalii            |                     | Pondere                  |  | cu reexaminare |
|                        |                                                                         | Studiu de caz      |                     | 50                       |  | Nu             |
|                        |                                                                         | Interevaluare      |                     | 50                       |  | Nu             |
| 10.2 Evaluare finală   |                                                                         | Pondere (max. 70%) |                     | 50                       |  |                |
|                        |                                                                         | Forma de evaluare  |                     | Verificare scrisă finală |  |                |

### 10.3 Mențiuni (situații speciale în evaluare)

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

### 10.4 Standard minim de performanță

Standardul minim a performanței acceptabile în evoluția studentului să fie ierarhizată pe o scală categorială, având următoarea succesiune a reperelor: 1) sub orice critică; 2) inacceptabil; 3) caz de dubiu la limita acceptabil / inacceptabil; 4) acceptabil cu rezerve; 5) bine, 6) foarte bine.

Nota 5 ar corespunde nivelului 3 din scala prezentată, iar nota 10 nivelului 6.

Data completării,  
29.09.2025

Titular de curs,  
Lect. Dr. ADRIAN IULIAN BORHAN

Titular de seminar,  
Lect. Dr. ADRIAN IULIAN BORHAN

Data avizării în departament,

Director de departament,  
Prof. Dr. MIHAIL LUCIAN BIRSA